

혁신클러스터 활성화 요인이 기업의 경영성과에 미치는 영향: 대덕연구개발특구 중소기업을 중심으로*

박후근 (연구개발특구진흥재단 글로벌기술혁신팀장)**

배관표 (충남대학교 국가정책대학원 조교수)***

국문 요약

혁신클러스터 정책은 특정 지역에 산업부문과 연구부문의 연계를 강화하여 산업의 경쟁력을 확보하는 것을 목적으로 한다. OECD(1997)에서 첨단 중소기업을 중심으로 산업 재구조화를 통해 지역발전을 유도하는 혁신클러스터 개념이 제시된 후 산업과 지역, 과학기술 분야에서 혁신클러스터 개념을 적용하여 적극적으로 정책을 추진하기 시작했다. 혁신클러스터 활성화 차원에서 그간의 정책 및 연구에서는 구성원 간 교류·협력에 집중하는 경향이 뚜렷했으나, 본 연구에서는 혁신클러스터를 육성하고자 하는 근본적인 이유인 산업 및 지역의 경쟁력 강화, 즉 기업의 경쟁력 강화에 집중하여 연구를 진행하였다. 이에 따라, 본 연구는 혁신클러스터 활성화 요인이 대덕연구개발특구에 입주한 중소기업의 경영성과에 미치는 영향을 분석하는 것을 목적으로 진행하였다. 이를 위해 혁신클러스터가 가지는 본질적인 개념인 산업집적 요인, 네트워킹 요인, 혁신창출 요인 등 혁신클러스터 활성화 요인 도출 후 175개 기업의 설문조사 결과를 활용하여 가설을 검증하였다.

혁신클러스터 활성화 요인 중 산업집적 요인과 혁신창출 요인은 기업의 경영성과에 긍정적으로 영향을 미치는 것으로 나타났다. 그러나 네트워킹 요인은 기업의 경영성과에 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 분석되었다.

본 연구는 이전에 수행된 사례 중심의 연구들과 달리 실증분석을 통해 혁신클러스터의 활성화 요인을 다루었다는 점에서 차별성을 가진다. 또한, 혁신클러스터에서 네트워킹 요인에 대한 직관적 판단과 실제 기업의 경영성과에 미치는 영향 간 차이를 고려하여, 보다 효과적인 혁신클러스터 정책을 위해서는 지역에 뿌리내려진 사회적·문화적 구조, 특화 산업의 특성, 구성원의 니즈 등 다각적인 관점에서 혁신클러스터에 대한 입체적 검토의 필요성을 제기했다는 측면에서 실무적인 의의도 존재한다.

핵심주제어: 혁신클러스터, 활성화 요인, 대덕연구개발특구, 경영성과

1. 서론

기술과 산업, 지역 정책을 통합한 혁신클러스터(innovation cluster) 정책은 첨단 중소기업 중심의 산업 재구조화와 혁신생태계의 내생적 성장 잠재력을 통해 지역발전을 유도하는 측면에서 지속적으로 주목받고 있다(OECD, 1997; Lee & Oh, 2016). 지식기반 경제에서 기업의 혁신 활동은 다양한 기관과의 상호학습을 통해 이루어지며(Lundvall, 1992), 상호학습은 지역이 가진 지리적·문화적·제도적 근접성 등의 사회적 맥락에 의존하기 때문에 혁신클러스터는 지식 창출과 기술혁신을 촉발하는 측면에서 유용한 정책적 수단이 될 수 있다(조은설, 2014).

혁신클러스터 정책은 특정 지역에 산업부문과 연구 부문의 연계를 강화하여 산업의 경쟁력을 확보하는 것을 목적으로 한다. 우리나라도 OECD(1997)에서 첨단 중소기업을 중심으로

산업 재구조화를 통해 지역발전을 유도하는 혁신클러스터 개념이 제시된 후 산업과 지역, 과학기술 분야에서 이 개념을 적용하여 적극적으로 정책을 추진하기 시작했다. 지난 2005년, 연구개발이 중심인 기존의 대덕연구단지에서 산업화 기능을 수행하는 배후지역을 연계하여 대덕연구개발특구로 지정된 것이 대표적인 사례이다. 이외 지역 산업단지의 혁신클러스터화 사업, 지역 전략산업을 집중적으로 육성하기 위한 테크노파크 운영 사업, 산학연 공동기술개발 사업 등 지역혁신 정책 다수가 지역산업의 혁신클러스터화와 직간접적으로 연계되어 있다(이철우, 2007).

또한, 최근 수출 중심의 국정 기조를 뒷받침하기 위한 정책으로 발표된 ‘첨단산업 글로벌 클러스터 육성방안’ 역시 혁신클러스터를 활용하여 바이오산업을 육성하기 위한 다양한 전략들을 담고 있다(관계부처합동, 2023). 이번 발표에 따르면 그동안의 혁신클러스터 정책은 산·학·연 간 교류·협력이 활발한 자생적 혁신생태계 구축을 위해 많은 노력을 했으나 여전히

* 본 논문은 제1저자의 박사학위논문 내용 일부를 수정·보완하여 작성되었음.

** 주저자, 연구개발특구진흥재단 글로벌기술혁신팀장, hgpark01@innopolis.or.kr

*** 교신저자, 충남대학교 국가정책대학원 조교수, kwanyo@enu.ac.kr

· 투고일: 2023-07-12 · 1차 수정일: 2023-08-13 · 2차 수정일: 2023-08-22

· 게재확정일: 2023-08-28

히 미흡한 점이 있다고 분석하며, 이를 극복해야 글로벌 혁신 클러스터로 도약할 수 있다고 설명하고 있다. 이러한 육성방안의 방향은 혁신클러스터를 활성화하기 위해 산·학·연 구성원 간 교류·협력에 집중해야 한다는 다수의 선행연구와도 그 흐름을 같이 하고 있다(OECD, 1999; Cooke, 2001; 김준현, 2010).

그러나 혁신클러스터의 활성화 차원에서 그간의 정책 및 문헌에서 강조하고 있는 구성원 간의 교류·협력에 연구를 집중하는 것도 중요할 수 있으나, 혁신클러스터를 육성하고자 하는 근본적인 이유인 산업 및 지역의 경쟁력 강화에 대한 확장된 분석 역시 중요하다 할 수 있다. 또한, 국내에서 혁신클러스터를 대상으로 한 실증연구가 주로 지역 내 산업집적도 측정, 집적요인 분석, 혁신성과 측정, 지역 내 네트워크 분석 등에 집중되고 있어(임종빈, 2013), 혁신클러스터 내 기업의 경쟁력 강화와 관련한 연구는 기존의 실증연구와 차별성을 가진다.

이에 따라, 본 연구에서는 혁신클러스터 활성화의 근본적인 목적인 산업경쟁력 강화에 집중하여 혁신클러스터 활성화 요인이 기업의 경영성과에 미치는 영향을 분석하고자 한다. 연구 대상은 대덕연구개발특구에 입주한 중소기업으로 설정한다. 대덕연구개발특구는 2005년 이래로 정부가 추진하는 혁신클러스터 정책의 대표적 사례이다. 이 때문에 대덕연구개발특구를 대상으로 한 실증분석은 정책수행을 위한 기초자료 뿐 아니라 타 혁신클러스터 육성을 위한 시사점 제공도 가능할 것이라 판단하였다.

본 연구를 통해 달성하고자 하는 목표는 다음과 같다. 첫째, 혁신클러스터를 활성화하는 요인을 도출할 것이다. 둘째, 혁신클러스터 활성화 요인이 기업의 경영성과에 미치는 영향을 분석하고, 이를 통해 향후 성공적인 혁신클러스터 정책수행을 위한 시사점을 제공하고자 한다.

2장에서는 혁신클러스터와 관련한 이론 및 선행연구를 검토하여 분석의 틀을 제공하는 혁신클러스터 요인을 도출할 것이다. 3장에서는 혁신클러스터의 활성화 요인이 기업의 경영성과에 미치는 영향을 분석하기 위한 연구 설계를 다루며, 이어지는 4장에서는 실증분석의 결과와 결과에 대한 해석을 기술할 것이다. 마지막 5장에서는 주요 내용 정리와 함께 향후 연구 방향을 제시하고자 한다.

II. 이론적 배경 및 선행연구

2.1. 혁신클러스터 개념

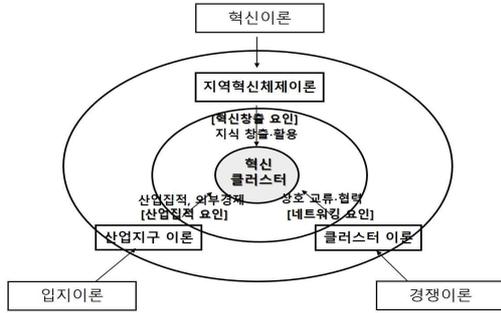
다양한 이론의 결합 및 수렴으로 이루어진 혁신클러스터(innovation cluster)의 개념을 이해하기 위해서는 특정 지역에 기업들이 모여 있는 산업집적(industrial agglomeration)의 개념부터 살펴보아야 한다. Marshall(1920)은 산업혁명 전후에 영국 랭커셔(Lancashire)지역의 방직산업 기업들의 집적과 셰필드

(Sheffield)지역에서 기계산업 중소기업들이 집적되는 현상 등을 연구하며, 기업들의 집적을 통해 외부경제가 발생하여 산업의 국지화가 발생하는 지역을 산업지구(industrial district)라 했다. 산업지구는 제조업 중심의 동종기업 또는 연관기업의 집적을 강조한다. 특히, 산업지구 모델에서는 기업 간 관계, 기업과 지역사회 간의 다양한 관계가 신뢰와 네트워크의 기반이 되고, 지역사회와 경제적 커뮤니티에 중요한 역할을 한다(Paniccia, 2002; 김선배 외, 2005).

Porter(1990)는 기업들의 집적이 지역에서 활동하는 기업의 경쟁력에 중요한 영향을 미친다는 경험적 관찰을 통해 클러스터(cluster) 개념을 제시하며, 경쟁력이 높은 국가의 핵심 요인은 소수의 군집에 의해 주도된다는 것을 주장했다. Porter가 제시한 클러스터 개념의 기본 요건은 다음의 5가지로 구분할 수 있다(권오혁, 2017). ①특정 또는 연관 산업 분야에서 다수의 기업들과 ②관련 기관 및 제도들이 ③지리적으로 집적하여 ④긴밀하게 연계 맺음으로써 ⑤생산-물류비용, 기술혁신 및 확산 등에 있어 다양한 집적경제를 창출하는 것이다. Porter의 클러스터 개념은 전문화된 산업집적지를 지칭하는 이전 용어들의 한계를 보완하고, 다양한 집적 형태를 아우르는 포괄적 개념으로 진화하여 산업집적과 관련한 이론적 흐름을 수렴한다(Asheim et al., 2006). 이 때문에 클러스터는 다양한 산업집적 형태를 아우르는 포괄적 개념으로 받아들여지기도 한다. 그러나 산업지구는 입지 이론적 연구에 기반을 두었고, 클러스터는 산업경쟁력 향상에 초점을 둔 경쟁력 이론에서 출발했다는 관점 상의 차이와 산업집적 기반의 거래비용 절감 등 외부경제 현상을 중요하게 여기는 산업지구와 달리, 클러스터는 관련 기업 및 기관 간 상호 긴밀한 연계(네트워킹)를 강조한다(박후근·배관표, 2021). 일부 학자들은 지리적 집적과 구성 주체들의 연계에 집중하여 범용적으로 사용되는 클러스터 개념을 특정 산업과 연계하여 산업클러스터(industrial cluster)로 구분하여 사용해야 한다고 주장하기도 한다(McCann, 2001; Newlands, 2003; 권오혁, 2017).

이후 클러스터 개념은 지역의 혁신 주체인 기업, 대학, 연구기관, 공공기관 등이 뿌리 내려진 지역의 제도적 환경을 통해 체계적으로 상호작용하고 학습하는 지역혁신체제(regional innovation system)와 유기적으로 연계되어 지역과 산업, 혁신을 포괄하는 혁신클러스터의 개념으로 진화·발전한다(Moulaert & Sekia, 2003; 김선배 외, 2005). Capello(1999) 역시 기업이 모여 있는 단순집적지가 혁신적인 집적지로 발전하기 위해서는 기업 간 안정적인 연계 및 안정된 노동시장, 조직문화적 근접성, 강력하고 안정적인 혁신 시너지, 집단 학습을 통한 혁신 창출 메커니즘 등의 요소가 충족되어야 한다고 설명한다.

이처럼 혁신클러스터는 입지이론(산업지구 이론)에서 출발한 산업집적의 속성과 경쟁이론(클러스터 이론)에서 강조하는 네트워킹의 속성, 혁신이론(지역혁신체제 이론)의 혁신창출 속성 등이 융합된 개념으로 설명할 수 있다(박후근·배관표, 2021). 이를 개념화하면 <그림 1>과 같다.



<그림 1> 혁신클러스터 이론적 배경 및 속성

출처: 박후근·배관표(2021), 필자 일부수정

이를 종합해보면, 혁신클러스터는 특정 산업이 집적된 지역으로 외부경제가 발생하고, 네트워킹에 기반한 경쟁과 협력이 공존하며, 상호학습을 통해 지식이 창출·활용되는 집적지로 설명할 수 있다. 다시 말해, 특정 산업의 집적지로 구성원들 간 가치사슬에 기반한 교류·협력과 상호학습을 통해 지식의 창출·활용이 활발한 지역으로 정의할 수 있다.

이처럼 혁신클러스터의 개념은 다양한 이론의 결합 및 수렴으로 이루어졌기 때문에 강조하고자 하는 분야에 따라 혁신클러스터를 설명하는 관점이 달라질 수 있다. 혁신클러스터에 대한 학자들의 개념 및 정의가 다소 상이한 것도 바로 이 때문이다. 혁신클러스터의 속성을 기준으로 다수의 학자들이 기존 연구에서 중점을 두고 있는 영역을 구분해 보면, 일부는 입지이론에서 강조하는 외부경제 효과를 언급했지만, 대부분은 클러스터 이론과 혁신이론에서 초점을 두는 네트워킹과 지식의 창출·활용 등의 혁신요인을 보다 비중 있게 다루었다 <표 1>. 이는 최근 지식산업의 발달로 인해 혁신 창출을 위한 일련의 활동들이 중요한 요인으로 부각되어, 산업집적에 따른 실질적 경제 편익보다 혁신의 시너지를 보다 강조하기 때문으로 판단된다(박후근·배관표, 2021).

<표 1> 혁신클러스터 개념 정의

구분	주요 개념	혁신클러스터 속성		
		산업 집적	네트워킹	혁신 창출
OECD (1999)	부가가치를 창출하는 생산사슬에 연계된 독립성이 강한 기업들과 지식생산기관(대학, 연구기관 등), 연계조직, 고객의 네트워크		✓	✓
Schmitz (1999)	네트워킹을 기반으로 한 국지적인 외부경제의 혁신활동에 기초한 경쟁우위로서 집합적 효율성을 추구하는 것	✓	✓	✓
Boekholt & Thuriaux (1999)	부가가치 창출 진행 과정 내 상호 연결된 상호의존적인 기업, 지식창출 주체(대학, 연구소 등), 중개기관 및 소비자 간 네트워크		✓	✓
Cooke (2001)	기술변화를 촉진시키기 위한 유기적 개방체제이자 지역의 다양한 주체가 밀접하게 상호협력, 공동학습 하는 제도적 장치가 작동하는 긴밀한 네트워크		✓	✓

Martin & Sunley (2003)	지역적 상호협력, 집적으로부터 얻는 경제적 편익을 가져다 줄 수 있는 대학, 연구기관, 공공 지원기관 등의 조직과 관련된 기업 간 발류체인이 형성된 집적지	✓	✓	✓
복득규 (2003)	특정분야의 기업, 대학, 연구소, 정부 및 지자체 등이 일정한 지역에 모여 네트워크 구축을 통해 혁신과 사업 기회를 확대하는 것		✓	✓
남기범 (2004)	산업을 중심으로 기업, 대학, 연구소, 지원기관이 공간적으로 집적되고, 기능적으로 연계된 집합체로 국지적 혁신 거점		✓	✓
이종열 외 (2005)	일정 지역에 수평 혹은 수직적으로 관련된 기업들이 대학, 연구소, 지자체 등과 네트워크를 형성하여 암묵적 지식의 교류와 공유를 통해 새로운 지식과 기술 등을 창출하는 혁신환경		✓	✓
장지상 외 (2007)	특정 분야의 수평 혹은 수직적으로 관련된 기업과 기관들이 상호작용을 통해 새로운 지식과 기술을 창출하는 결집체 또는 그러한 활동이 발생하는 지역		✓	✓
김준현 (2010)	일정한 지역에 기업과 대학, 연구소 등이 모여 네트워크를 구축하고 정보를 교류하여 새로운 기술 창출, 사업활동, 생산혁신 등 활동에 있어 시너지 효과를 내고자 구축된 산업 거점		✓	✓

*혁신클러스터의 속성을 구분하여 기존 연구에서 초점을 두고 있는 영역 표시
출처: 박후근·배관표(2021), 필자 일부수정

2.2. 혁신클러스터 활성화 요인

혁신클러스터 활성화는 지역 구성원의 교류·협력을 활성화하여 혁신의 창출 기회를 증대시키고, 이를 통해 기업의 경쟁력을 강화하는 것으로 정의된다(Cooke, 2008). 혁신클러스터 활성화 요인에 대한 다수의 선행연구에서 네트워크의 중요성을 주요하게 다루고 있다(Onias & Malecki, 1999; Brown, 2000; 복득규, 2003; 이종열 외, 2005). 또한, 연구와 관련된 인력의 확보 여부, R&D 연구 능력 보유 여부 등의 혁신역량과 지원제도 및 정책, 업무환경과 연계된 인프라 등도 혁신클러스터의 활성화 요인으로 제시되고 있다(정지선 외, 2006; 최종인, 2008; 박정선 외, 2020). 박후근·배관표(2021)는 혁신클러스터 활성화 요인 중 산학연의 집적과 관련된 사항은 상대적으로 낮은 비중으로 다루어지고 있는 것은 지식산업의 발달로 인해 혁신과 관련한 요인이 보다 중요하게 부상되었기 때문으로 설명하고 있다. 또한, 이들은 혁신클러스터가 위치한 지역, 주요 산업, 구성원의 특징, 지역 특유의 문화 및 제도 등의 특성에 따라 달리 나타날 수 있다고 본다. 이 때문에 혁신클러스터 활성화 요인을 제대로 파악하기 위해서는 균형적인 시각에서 혁신클러스터가 가지는 본질적인 개념을 바탕으로 분석하는 것이 필요하다고 주장한다. 이러한 관점을 고려하여 본 연구에서는 혁신클러스터의 기본 속성에 기반하여 산업집적 요인과 네트워킹 요인, 혁신창출 요인을 중심으로 선행연구를 검토하고, 혁신클러스터 활성화 요인을 도출하고자 한다.

2.2.1. 산업집적 요인

혁신클러스터는 기업을 비롯한 혁신 주체들의 집적을 기반으로 한다. 특정 지역에 기업이 모여 있는 산업의 집적은 외부경제 효과를 발생시킨다(Marshall, 1920). 생산요소, 숙련된 노동자 및 공공재에 대한 접근성은 기업의 거래비용을 낮추는 이점이 있고, 관련된 기업의 집적을 통해 시장 및 기술동향과 관련된 지식과 정보에 대한 접근성이 높아지기 때문이다(Porter, 1998; 이종호·이철우, 2003).

혁신클러스터에서 산업집적에 관한 연구는 집적에 영향을 미치는 요인과 관련 산업의 집적 및 입지에 대한 분석으로 구분할 수 있다.

임종빈 외(2012)는 판교테크노밸리를 대상으로 혁신 주체의 집적에 영향을 미치는 요인을 분석한 연구를 통해 제도적 수단과 물리적 수단이 필요하다는 것을 실증 분석하였다. 제도적 수단은 최신 경영 및 기술정보 취득 지원, 산학연 공동연구 및 기술협력 지원, 경영컨설팅 및 애로 기술 해결지원 등 경영활동에 대한 지원 서비스로 설명했다. 물리적 수단은 정주 여건과 시설기능으로 구분된다. 정주 여건과 관련된 요인은 법률, 금융, 투자 등의 지원시설, 공공 보육시설, 아파트 등 주거 여건 및 근린시설 등이 있다. 시설 여건에는 판교 지원단의 기능 강화, 조세지원, 장비 및 인프라 지원, 금융 및 마케팅 지원시설 등이 있다.

혁신클러스터 내 관련 산업의 입지 및 집적에 관한 연구도 다수 진행되었다. 한용용 외(2010)는 산업단지 기반의 7개 혁신클러스터를 대상으로 규모와 전문화, 지배력, 집적도를 바탕으로 혁신클러스터의 집적단계 및 경쟁력을 분석했다. 권정주 외(2009)는 혁신클러스터와 관련된 산업을 제조업과 지원서비스업으로 나누어 산업의 집적지수를 분석하고 향후 효과를 예측하였다. 이상윤(2011)은 입지계수를 활용한 특화도 분석을 통해 동남권을 대상으로 산업클러스터가 존재하는지에 대해 분석하였다. 노근호·김윤수(2004)는 혁신클러스터의 집적도를 추정하여 형성정도에 대한 계량화를 시도하며, 혁신클러스터를 강화하기 위해 기업지원체계와 과학기술체계가 산업생산체계 중심으로 연계될 수 있는 방안 마련이 필요하다고 분석하였다.

2.2.2. 네트워킹 요인

네트워킹은 혁신클러스터에서 경쟁과 협력, 지식의 상호교류에 있어 중요한 요소이다. 혁신클러스터에서 네트워킹과 관련한 선행연구는 네트워킹의 유형과 활성화 방안, 혁신 주체 간 네트워킹의 관계 및 구조 등으로 구분할 수 있다.

먼저, 혁신클러스터에서 발생하는 네트워킹 유형과 관련한 연구는 주로 네트워킹이 어떻게 발생하는지에 대해 진행되었다. OECD(1992)는 네트워킹의 유형을 공동연구, 기술 컨설팅과 위탁연구, 기업과 대학 및 연구기관 간 인적 교류, 대학원생 교육 협력, 산업계 인력재교육, 지적재산권 사용, 연구원 및 교수 벤처 창업, 비공식적 접촉과 인적 네트워킹 등으로

설명하고 있다. 홍형득(2003)은 혁신클러스터 내 산학연계를 대학에서 교육받은 인재를 산업체가 채용, 대학에서 생산된 지식의 확산, 대학과 산업체의 공동연구, 대학의 연구인력들이 창업을 통해 지식을 이전하는 것으로 유형화하였다.

네트워킹 활성화와 관련된 연구를 살펴보면, 이종호·이철우(2003)는 혁신클러스터의 네트워킹 활성화를 위한 사회적 조건 측면에서 구성원 간 정체성 확립 또는 공통의 인식을 구축하는 커뮤니티 프로그램의 마련과 집단 학습 능력을 제고하는 학습 커뮤니티 육성, 기업 및 기관 간 네트워킹 촉진 프로그램의 추진 등을 제시했다. 박상철·문문철(2010)은 혁신클러스터의 네트워킹 활성화 방안으로 글로벌 네트워킹의 고도화, 실용성을 갖춘 산학연 협력사업 추진, 우수인력 확보 및 기술협력을 통한 경쟁력 강화, 미니클러스터 운영의 자생력 강화 등을 제안하였다.

마지막으로, 네트워킹 관계 및 구조와 관련한 연구를 검토하면, 복득규·박용규(2007)는 입지적 인접성과 교류 관계를 바탕으로 지식교류와 경쟁 강도가 기업의 R&D 투자에 미치는 영향을 분석하는 연구에서 지역의 혁신 주체를 대상으로 가치사슬 상 주요한 기능을 하는 연구기술개발, 상품화사업화, 판매·마케팅 차원에서 네트워킹 지수를 통해 각각의 관계를 설명하였다.

2.2.3. 혁신창출 요인

혁신창출은 혁신클러스터 내 혁신 주체들이 지식을 창출·활용·확산하는 일련의 과정과 활동을 말한다. 혁신창출과 관련된 선행연구는 혁신역량과 혁신의 과정, 혁신을 촉진시키는 요인으로 구분·정리하였다.

김경희(2005)는 16개 시도별 패널 데이터와 역량변수들을 중심으로 지역 혁신역량과 산업성과 간 관계에 대하여 분석하며 연구개발비, 연구인력, 연구기관, 대학교 수, 대학생 수를 혁신을 창출하는 역량변수로 설정하였다. 홍형득(2006)은 산업단지가 혁신클러스터로 입지 여건을 가졌는지에 관한 연구에서 기업의 연구개발 인력 수, 종사자 수, 매출액, 매출 대비 연구개발비 투자 비중을 기준으로 혁신역량을 측정하였다.

현대경제연구원(2004)은 지식혁신 능력을 지식 창출 기반과 지식 활용 시스템의 구축을 통해 경제적 성과를 향상시키는 것으로 보고, 투입과 과정, 성과 측면에서 지식혁신을 분석했다. 투입지표로는 지역 총생산 대비 R&D 투자액, 지역 인구 천명 대비 연구인력 수, 지역 인구 백명 대비 PC 보급 대수, 지역 예산 대비 정보화 예산 비율, 지역 인구 백 명 대비 대학생 수로 구성하였다. 과정지표의 경우 기업 백 개 당 R&D 조직 수, 지역의 인터넷 이용률, 지역 인구 만 명 대비 지역 도메인 수, 대학생 백명 대비 교수 수, 지역별 산학협력 연구 과제 수로 설정했다. 성과지표는 1인당 지역 총생산액, 지역 인구 천명 대비 특허등록 건수, 지역 인구 만명 대비 벤처기업 수, 지역 제조업 대비 첨단기술 산업 비중 등으로 분석하였다.

최일용·한장엽(2014)의 연구에서는 창조성을 촉진하는 요인으로 기업이 정신을 함양한 융합형 인재 양성, 창의연구와 융합연구의 확대, 신 시장 창출과 기존 사업에 창의성 촉진을 위한 지식서비스 산업의 육성 및 관련 기관 유치 등을 지표로 설정하여 창조클러스터화를 위한 발전방안의 우선순위를 도출했다.

III. 연구 설계

앞서 살펴봤듯이 혁신클러스터의 개념은 학자들마다 다양하게 정의한다. Cooke(2001)은 혁신클러스터는 기술변화 촉진을 위해 다양한 주체가 밀접하게 상호협력하고, 공동 학습하는 제도적 장치가 작동하는 긴밀한 네트워크로 설명한다. Martin & Sunley(2003)는 지역적 상호협력과 집적으로부터 얻는 경제적 편익을 가져다 줄 수 있는 대학연구기관·공공 지원기관 등의 조직과 기업 간의 가치사슬이 형성된 집적지로, 복득규(2003)는 특정 분야의 기업·대학·연구소·정부 및 지자체 등이 일정한 지역에 모여 네트워크 구축을 통해 혁신과 사업화 기회를 확대하는 것으로, 남기범(2004)은 산업을 중심으로 기업·대학·연구소·지원기관이 공간적으로 집적되고 기능적으로 연계된 집합체로 국지적 혁신의 거점으로 혁신클러스터를 정의하고 있다. 이 외 다수의 연구에서 혁신클러스터를 특정한 지역에 산업의 집적과 교류협력 등의 상호작용, 새로운 지식 및 기술 등을 창출하는 혁신환경으로 설명하고 있다(OECD, 1999; Schmitz, 1999; 이종열 외, 2005; 장지상 외 2007; 김준현, 2010). 이에 따라, 본 연구에서는 혁신클러스터의 주요 요인들이 혁신적 환경을 조성하여 기업의 경영성과에 긍정적인 성과를 미친다는 것을 전제로 한다.

본 연구는 네트워크 및 혁신창출 요인 등 특정 요소만 집중한 기존의 혁신클러스터 활성화 요인 연구의 범위를 확장하여 혁신클러스터가 가지는 본질적인 개념을 바탕으로 균형적 시각에서 혁신클러스터 활성화 요인을 다루고자 하였다. 이를 위해 박후근·배관표(2021)가 도출한 혁신클러스터 활성화 요인을 산업집적 요인, 네트워크 요인, 혁신창출 요인으로 구분하여 가설을 설정하였다.

3.1. 가설 및 변수 설정

3.1.1. 가설 설정

Marshall(1920)은 산업지구를 통해 기업들의 집적과 외부경제에 관해 설명하였다. 동일한 산업 분야의 집적은 생산요소, 숙련된 노동자 및 공공재에 대한 접근성을 높여 기업의 거래 비용을 낮추고, 관련 산업에 대해 시장, 기술동향과 관련된 지식과 정보에 대한 접근이 용이하여 기업의 경영활동에 도움을 준다. 이는 Marshall 이후 산업집적에 관해 분석한 다수의 연구에서 확인할 수 있다(Porter, 1990; Storper & Scott, 1988; Panizza, 2002; 김선배 외, 2005).

혁신클러스터 내 기업들은 혁신에 필요한 새로운 연구개발,

장비, 인력, 사업화 지원 서비스 등의 요소를 용이하게 접근하고, 조달할 수 있기 때문에 혁신클러스터의 기본적인 출발은 혁신 주체 및 관련 기관의 집적이라 할 수 있다(조은설, 2014). 그러나 혁신클러스터의 집적에 관한 선행연구를 검토해 보면 산업집적의 영향요인과 집적계수·입지계수 등을 활용한 산업집적도와 관련한 분야에 집중되어 있어, 혁신클러스터의 활성화 관점에서 산업집적과 기업의 경영성과와의 관계에 대한 검증이 필요하여 보인다. 따라서, 혁신클러스터의 산업집적 요인과 기업의 경영성과와 관련하여 다음과 같이 가설을 설정하였다.

가설1: 혁신클러스터의 산업집적 요인은 기업의 경영성과에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

혁신클러스터에 위치하지 않은 기업을 대상으로 기술협력에 기반한 중소기업의 네트워크가 기술혁신 성과에 미치는 영향에 관한 연구 결과는 다양하게 나타난다. 기술협력 규모와 다양성이 성과에 유의한 영향을 미치기도 하고(배종태·정진우, 1997; 김성홍, 2007), 일부는 중소기업은 자원과 인력에 한계가 있기 때문에 기술협력의 폭이 제한되어야 한다고 주장한다(Laursen & Salter, 2006). 또, 기술협력과 성과 간 관계가 유의한 선형관계가 아니라 역U자형 관계로 나타나기도 한다(정도범 외, 2012).

그러나 기업과 기업 간 또는 대학·연구소 등의 혁신 주체 간 상호교류·협력을 통한 시너지 창출은 혁신클러스터에서 나타나는 주요한 특징이다. 이는 특정 지역에 사회 문화적으로 공고히 구축된 신뢰가 바탕이 되었기에 가능한 것으로, 혁신클러스터에서는 혁신 주체 간 네트워크는 기업의 성과에 긍정적인 영향을 미칠 것이다. 특히, 동종 또는 이종 산업 간 또는 연구기관·대학과의 교류·협력은 각 혁신클러스터가 가지는 지리적·산업적·문화적 배경 등에 따라 강도를 달리하여 나타날 수 있기 때문에, 이와 연계하여 정책의 방향도 설정하여야 한다. 따라서, 혁신클러스터의 네트워크 요인과 기업의 경영성과와 관련하여 다음과 같이 가설을 설정하였다.

가설2: 혁신클러스터의 네트워크 요인은 기업의 경영성과에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

혁신의 창출은 기업이 보유한 기술혁신 역량에 따라 달리 나타난다. 기술혁신 역량과 기업의 경영성과 간 관계에 관한 기존의 연구는 기술혁신 역량이 경영성과에 긍정적 영향을 미칠 수 있는 요인을 도출하는 것에 초점을 둔 연구와 기술혁신과 관련된 기업의 역량이 성과에 어떠한 영향을 미치는지를 분석하는 연구로 구분할 수 있다(신성욱, 2019). 초기의 연구는 연구개발 투자에 초점을 두어 연구개발 투자가 매출 등 기업의 경영성과에 미치는 영향을 분석하였다(Heunks, 1998). 연구개발 투자만이 기업이 보유한 기술혁신 역량으로 한정짓기에는 한계가 있어 이후 연구에서는 기술혁신 역량의

우수성에 초점이 맞추어 연구가 진행되었다. 특히, Yam et al.(2004)은 기술혁신 역량을 기술에 대한 조직학습 역량, 연구개발 역량, 자원할당 및 조정 역량, 제조 역량, 마케팅 역량, 전략기획 역량 등 7가지로 구분하여 기술혁신 역량이 성과에 영향을 미친다고 분석했다. 그러나 기술사업화 역량을 포함한 광의의 기술혁신 역량이 경영성과에 미치는 영향을 분석하여 기술혁신 역량만의 영향력을 분석하는 것에는 한계를 나타냈다.

혁신창출 요인은 혁신클러스터를 타산업집적지와 구분하는 주요한 요소이다. 최근 지식 및 첨단산업의 발달로 인해 혁신클러스터에서 혁신창출 요인은 다른 요인들보다 그 중요도가 부각되고 있는 상황에서 혁신창출 요인과 기업의 경영성과 간 관계에 관한 실증분석은 의미가 있을 수 있다. 또한, 혁신을 수행하기 위한 주요 역량요소와 혁신을 보다 활성화시키는 촉진요소로 구분분석하여 실제 수행되고 있는 정책 검증 및 향후 정책 수립을 위해 도움이 될 것이다. 따라서 혁신클러스터의 혁신창출 요인과 기업의 경영성과와 관련하여 다음과 같이 가설을 설정하였다.

가설3: 혁신클러스터의 혁신창출 요인은 기업의 경영성과에 정(+)¹의 영향을 미칠 것이다.

3.1.2. 변수 측정 및 설정

각 변수에 대한 측정항목은 앞서 검토한 바와 같이 관련 문헌조사 및 선행연구를 통해 공통적으로 특정할 수 있는 요인을 도출하였고, 설문은 5점 리커트 척도(Likert scale)로 측정하였다.

독립변수는 혁신클러스터의 활성화 요인으로 산업입지 요인, 네트워킹 요인, 혁신창출 요인을 설정하였다. 선행연구 분석을 통해 각각의 활성화 요인에 해당하는 14개의 개별요인을 도출하였다. Cooke et al.(1997)은 혁신클러스터가 활성화되기 위해서는 혁신클러스터의 구성 요인이 잘 갖추어졌는지 보다, 각 구성요인들이 혁신 주체들과 얼마나 유기적으로 상호작용하고 있는지에 주목하였다. 또한, 혁신클러스터 활성화 요인을 각 구성원들이 얼마나 체감하고 있는지는 혁신클러스터 정책에 있어서 중요한 사항이다. 또한, 혁신클러스터 연구에서 데이터 확보가 용이하지 않고 산업의 종류와 기업의 규모가 상이한 경우 정확한 판단기준을 확보하기 어렵기 때문에 주관적 측정 방법이 널리 활용되고 있다(정인호, 2009; 임중빈, 2013; 정선양 외, 2016). 따라서 본 연구에서는 기존연구의 방법론을 활용하여 혁신클러스터 활성화 요인의 세부 항목에 대한 측정은 입주기업의 만족도 수준을 대리 변수로 하여 측정하였다.

종속변수와 관련하여 혁신클러스터 정책의 목표는 특정한 지역에서 산학연의 교류협력을 활성화하여 혁신 창출의 기회를 증대시키고, 이를 통해 기업의 성장을 유도하는 것이다. 다시 말해, 혁신클러스터 활성화의 근본적인 목적은 지역의 산업경쟁력 강화에 있다. 혁신클러스터 활성화와 관련한 산업

경쟁력 강화에 대한 측정 방법으로 투자수익, 영업이익, 매출액, 시장 점유율, 특허 건수 등이 사용되기도 한다. 하지만 데이터 확보의 어려움으로 인해 주관적 측정 방법이 주로 사용되고 있다(정인호, 2009). 이에 따라, 혁신클러스터를 활성화시키기 위한 산업집적 요인과 네트워킹 요인, 혁신창출 요인의 성과를 통합할 수 있는 기업의 경영성과를 종속변수로 설정하였다(OECD, 1997; 임중빈 외, 2012; 정선양 외, 2016). 그리고 기업의 경영성과는 기술혁신 성과와 경제적 성과를 구분하여 분석하였다.

회귀분석에서는 독립변수와 종속변수의 관계에 영향을 미칠 수 있는 변수를 통제하여야 한다. 본 연구에서는 기업의 경영성과에 주요하게 영향을 미치는 기업의 규모(Spencer et al., 2010), 기업의 업력과 관련한 혁신클러스터 입주기간(이원일 외, 2010)을 통제하였다. 또 기업의 기술 분야와 조직문화는 해당 특성에 따라 네트워크와 혁신창출에 영향을 주어 함께 통제하였다(임중빈, 2013; Lin et al., 2016; 전인·오선희, 2016). 이상 변수와 관련된 내용을 정리하면 <표 2>와 같다.

<표 2> 변수의 구성 및 측정

구분	활성화 요인 세부항목		관련 문헌
독립 변수	산업집적 요인	원자재·부품업체 근접성 (산업집적 1)	Marshall(1920) Porter(1998) 이종호·이철우 (2003) 임중빈 외 (2012) OECD(1992) 복득규·박용규 (2007) 박상철·문문철 (2010) Cohen·Levint hal.(1990) 현대경제연구원 (2004) 최일웅·한장연 (2014)
		고객·시장 근접성 (산업집적 2)	
		출연연·대학 등 연구기관 근접성 (산업집적 3)	
		금융, 마케팅 등 경영서비스 접근성 (산업집적 4)	
		관련 산업 생산인력 확보 접근성 (산업집적 5)	
	네트워킹 요인	동종산업 기업 간 교류 협력 (네트워킹 1)	
		이종산업 기업 간 교류 협력 (네트워킹 2)	
		출연연과의 교류 협력 (네트워킹 3)	
		대학과의 교류 협력 (네트워킹 4)	
	혁신창출 요인	연구개발 투자 환경(혁신창출 1)	
연구개발 전담인력 확보 (혁신창출 2)			
융 복합 연구 환경(혁신창출 3)			
기업가 정신 함양 융합형 인재 확보 (혁신창출 4)			
신규시장 창출 위한 R&D서비스 지원 (혁신창출 5)			
종속 변수	경영 성과	새로운 기술 또는 프로세스 개발 (기술성과 1)	양동우·김다진 (2010) Liu et al. (2013)
		신제품 개발 성공 가능성 (기술성과 2)	
	경제적 성과	기존고객 유지 (경제성과 1)	
		시장 점유율 향상 (경제성과 2)	
통제 변수	입주기간	클러스터 입주 업력	
	기업규모	상시 종업원 수	
	기술분야	IT, BT 0이외 기술분야 1	
	조직문화	혁신지향 조직문화(외부지향, 재량 높음) 측정 값	

출처: 박후근·배관표(2021), 필자 일부수정

3.2. 분석방법

본 연구에서는 설문을 통해 변수를 측정하였으며, 각 변수는 여러 항목의 문항을 통해 측정하였다. 변수의 측정을 위한 각 문항은 5점 리커트 척도를 사용하였다. 본 설문에서 사용된 리커트 척도는 본래 서열 척도(ordinal scale)이지만, 등간척도(interval scale)인 것으로 가정하여 사용하였다. 이에 따라 변수를 측정하기 위하여 각 문항의 응답란에 최저 1점에서 최고 5점까지 일정한 간격으로 응답을 유도하여 등간척도화하였다.

가설에서 설정한 혁신클러스터의 활성화 요인이 기업의 경영성과에 미치는 영향을 확인하기 위해 기업에서 회수한 설문자료를 바탕으로 SPSS 통계프로그램을 통해 분석을 진행하였다. 세부적인 분석 방법은 다음과 같다.

첫째, 조사 대상 기업의 일반적인 특성을 확인하기 위해 기술 통계량 분석을 실시하였다. 이때, 기업의 연령, 대덕연구개발특구 내 입주 기간, 종업원 수, 벤처인증 및 상장 여부, 매출액, 기술 분류 등을 분석하였다.

둘째, 각 변수의 신뢰성(reliability test) 검증은 Cronbach's alpha 계수를 활용하였고, 타당성(validity)을 검증하기 위해 요인 분석(factor analysis)을 실시하였다.

셋째, 각각의 변수 간 상호 관련성을 확인하기 위해 상관관계(correlation analysis)를 분석했다. 이를 통해 각 변수 간 관련성을 검증하였다.

넷째, 다중회귀분석(multiple regression analysis)을 통해 본 연구에서 설정한 가설을 검증하였다. 특히, 회귀분석을 이용하여 가설을 검증할 때, 독립변수들 간 상관관계가 높은 경우 다중공선성(multi collinearity)의 문제가 발생할 수 있어, 이를 회피하기 위해 분산팽창지수(VIF) 값을 이용하여 다중공선성 여부를 확인하였다.

3.2.1. 설문지 설계

설문지는 본 연구의 실증분석을 위해 이론적 배경 및 선행 연구 등을 통해 구성되었으며, 크게 4개 부문으로 작성되었고 세부 내용은 다음과 같다.

첫 번째 부문은 기업명, 기업형태, 설립일, 대덕연구개발특구 입주일, 상장여부, 벤처 및 이노비즈 인증, 기술 분야, 매출액, 특허 등 기업의 일반현황을 나타내는 측정치로 명목척도로 구성되었다.

두 번째 부문은 기업의 조직문화에 관한 질문이다. 응답하는 기업의 내부 문화가 관계지향·혁신지향·과업지향·위계지향적(Cameron & Quinn, 2005)인지에 관한 것으로 기업의 내부 문화에 따른 영향력을 통제하기 위해 파악하였다.

세 번째 부문은 대덕연구개발특구의 활성화 관점에서 산업 입지 환경, 네트워크 환경, 혁신창출 환경에 관한 만족도를 묻는 질문으로 구성하였다. 본 연구의 독립변수를 파악하기

위해 작성되었다.

마지막은 대덕연구개발특구의 입주가 경영성과에 도움이 되는 정도에 관한 질문으로 본 연구의 종속변수에 해당한다.

3.2.2. 자료 수집

본 연구의 실증분석을 위해 우리나라 대표 혁신클러스터인 대덕연구개발특구에 입주한 기업을 대상으로 설문조사를 실시하였다. 설문 대상은 개인이 아닌 입주기업을 대상으로 하였으며, 기업의 경영활동 전반을 이해하고 있는 대표이사과 임원 중심으로 1개 기업 당 1개의 설문지를 배포하고 회수하였다.

2021년 기준 대덕연구개발특구에는 2,356개의 기업이 입주하고 있다. 이 중 대표이사과 임원의 E-mail 주소가 검증된 824개 기업을 대상으로 설문조사를 진행하였다. 이들 기업 중에는 기술 중심의 중소기업 협회로 대덕연구개발특구에서 규모가 가장 큰 이노폴리스벤처기업 협회(376개사)와 연구소기업 협회(296개사) 회원사들이 포함되어 있다. 연구소기업의 경우 또한 기술 분야, 종업원 수, 매출액 등의 구성면에서 대덕연구개발특구 전체 기업의 비중과 유사하게 나타나 입주기업의 특성이 반영된 설문을 회수할 수 있었다.

설문지는 총 183개 기업으로부터 회수되었고, 설문지 중 일부 항목에서 응답이 누락된 7개를 제외한 175개 기업의 설문을 실증분석에 사용하였다.

한편, 본 설문은 2021년 9월 27일부터 10월 14일까지 실시하였으며, 구글 설문폼을 통해 E-mail을 사용하여 진행하였다.

IV. 실증 분석 결과

4.1. 기술통계량

대덕연구개발특구에 입주한 기업을 대상으로 한 설문에서 기업의 일반현황을 기업의 연령, 대덕연구개발특구 입주 기간, 종업원 수, 벤처기업 등록 여부, 상장 여부, 매출액, 기술 분야, 특허 보유 등을 조사하였으며, 유효 설문 건수는 175개 기업을 대상으로 하였다.

먼저 기업의 연령을 살펴보면, 창업 초기인 3년 미만 기업이 5개(2.9%), 7년 미만 기업이 39개(22.3%), 15년 미만 기업이 66개(37.7%), 15년 이상 기업이 65개(37.1%)로 나타났다.

대덕연구개발특구에 입주한 시기를 기준으로 3년 미만 기업은 4개(2.3%), 7년 미만 기업은 58개(33.1%), 15년 미만 기업은 59개(33.7%), 15년 이상 기업은 54개(30.9%)로 조사되었다.

종업원 수를 보면 10명 미만 기업이 86개(49.1%)로 가장 많이 구성되어 있고, 20명 미만 기업이 52개(29.7%), 50명 미만 기업이 20개(11.4%), 100명 미만 기업이 17개(9.7%), 100명 이상 기업이 6개(3.4%)로 구성되어 있다.

1) 연구소기업 협회 회원사 중 대덕연구개발특구에서 기업을 운영하는 296개의 연구소기업만을 포함하였다.

벤처기업 등록과 관련하여 100개(54.7)의 기업은 벤처기업으로 등록되었고, 나머지 75개(42.9%) 기업은 벤처기업 인증을 받지 않은 것으로 조사되었다.

코스닥에 상장된 기업은 7개(4.0%)이고, 나머지 기업은 비상장 기업이다.

매출액의 규모와 관련하여 10억 미만 기업이 78개(44.6%)로 가장 많은 비중을 차지하고 있으며, 20억 미만 기업이 41개(23.4%)로 다음 순을 차지하고 있다. 50억 미만 기업은 30개(17.1%), 100억 미만 기업은 16개(9.1%)로 나타났고, 100억 이상 기업은 10개(5.7%)로 조사되었다.

기술 분야와 관련해서는 6T의 기술 분류 체계 기준으로 IT(정보통신)는 100개로 가장 많은 57.1%를 구성하고 있다. BT(생명공학) 기업은 28개(16.0%)로 IT기업 다음으로 많은 구성을 보이고 있다. NT(나노기술) 기업은 20개(11.4%), ST(항공우주) 기업은 3개(1.7%), ET(환경기술) 기업은 16개(9.1%), CT(문화기술) 기업은 4개(2.3%), 기타는 4개(2.3%)로 구성되어 있다.

마지막으로 특허의 경우는 79개(45.1%) 기업이 2020년에 특허를 등록한 것으로 나타났다. 분석 대상에 대한 기술 통계량을 요약하면 <표 3>과 같다.

<표 3> 분석대상 기술통계량

구분		빈도	구성비	구분		빈도	구성비
기업연령	3년 미만	5	2.9%	상장여부	코스피	0	0.0%
	3년~7년	39	22.3%		코스닥	7	4.0%
	7년~15년	66	37.7%		미상장	168	96.0%
	15년 이상	65	37.1%		합계	175	100.0%
	합계	175	100.0%				
특구입주기간	3년 미만	4	2.3%	매출액	10억 미만	78	44.6%
	3년~7년	58	33.1%		20억 미만	41	23.4%
	7년~15년	59	33.7%		50억 미만	30	17.1%
	15년 이상	54	30.9%		100억 미만	16	9.1%
	합계	175	100.0%		100억 이상	10	5.7%
					합계	175	100.0%
종업원수	10명 미만	86	49.1%	기술분야	IT	100	57.1%
	10명~19명	52	29.7%		BT	28	16.0%
	20명~49명	20	11.4%		NT	20	11.4%
	50명~99명	17	9.7%		ST	3	1.7%
	100명 이상	6	3.4%		ET	16	9.1%
	합계	175	100.0%		CT	4	2.3%
					기타	4	2.3%
			합계	175	100.0%		
벤처기업등록	등록	100	51.7%	특허등록	등록	79	45.1%
	미등록	75	42.9%		미등록	96	54.9%
	합계	175	100.0%		합계	175	100.0%

4.2. 신뢰성 및 타당성 분석

신뢰성은 측정결과에 대한 일관성, 정확성, 안정성 등과 관련된 것으로 동일한 개념에 대한 측정이 반복될 때 일정한 결과치를 얻을 가능성을 말한다. 신뢰성의 검증은 Cronbach's α 계수를 사용하였고, 0.6 이상이면 신뢰성이 있다고 판단하였다.

타당성은 추출된 요인에 대한 통계적 설명력을 제공하는 고유값(eigen value)이 1 이상인 경우, 요인적재량이 0.5 이상을 유의미한 요인으로 추출하였다.

혁신클러스터 활성화 요인에 대한 신뢰성 및 타당성 분석 결과는 <표 4>과 같이 나타났다. 구성항목에 대한 신뢰성 계수는(Cronbach's α 계수) 산업입지 요인 0.846, 네트워크 요인 0.857, 혁신창출 요인 0.828로 비교적 높은 신뢰성을 나타내었다.

또한, 타당성 분석을 위한 요인분석 결과 KMO값²⁾은 0.820으로 요인분석을 위한 선정은 적합한 것으로 나타났다.

혁신클러스터 활성화 요인을 측정하기 위한 14개 문항에 대해 요인분석을 실시한 결과 3개의 요인을 추출하였다. 타당성 분석 결과 산업입지의 5번 항목(생산인력 접근성)과 혁신창출 2번 항목(연구개발 전담인력 확보)은 타당성을 저해하는 것으로 나타나 이를 제외한 12개의 설문 문항으로 실증분석을 실시하였다.

<표 4> 신뢰성 및 타당성 분석 결과

구분	성분			신뢰성 분석	
	산업입지 요인	네트워크 요인	혁신창출 요인	삭제 후 α	Cronbach α
산업입지 4	.752	.222	.244	.795	.846
산업입지 1	.726	.192	.340	.797	
산업입지 2	.706	.321	.257	.769	
산업입지 3	.562	.252	.520	.834	
산업입지 5	삭제				
네트워크 2	.257	.774	.244	.830	.857
네트워크 1	.332	.763	.224	.811	
네트워크 4	.351	.759	.118	.802	
네트워크 3	.247	.587	.226	.799	
혁신창출 1	.311	.158	.815	.805	.828
혁신창출 5	.243	.186	.711	.738	
혁신창출 4	.257	.347	.761	.804	
혁신창출 3	.236	.212	.608	.782	
혁신창출 2	삭제				
고유값	7.443	1.516	1.186		
설명비율(누적)	36.552	50.860	61.557		
KMO(Kaiser-Meyer-Olkin)					.820
Bartlett 구형성 검증			근사 카이제곱		1308.256
			자유도		91

2) KMO 값이 0.90 이상이면 요인분석을 위한 변수 선정이 매우 좋다는 것을 의미하며, 0.80에서 0.90 미만은 좋다는 의미이다. 0.70에서 0.80 미만은 비교적 좋다는 의미이고, 0.60에서 0.70 미만은 보통이고, 0.6 미만은 바람직하지 않음을 의미한다(김호정·허전, 2010).

4.3. 상관관계 분석

회귀분석에 앞서 본 연구에서 사용되는 변수들 간 상관관계를 분석하기 위하여 피어슨 상관관계 분석(pearson correlation analysis)을 실시하였다. 상관관계 분석을 통해 준거 변수와 관계있는 설명변수를 사전에 검토하여 설명변수 간 관계를 예측할 수 있다. 일반적으로 상관계수가 0.2 이하이면 상관관계를 무시할 수 있는 수준이다. 0.4의 수준은 약한 상관관계를 나타내고, 0.6 이상은 상관관계가 높다고 할 수 있다. 변수 간의 상관관계가 0.8 이상일 때는 지나치게 높은 상관관계로 인해 다중공선성 문제를 점검하여야 한다. 분석 결과 모든 변수들 간 상관계수가 0.8 이하로 나타나서 다중공선성의 문제는 없다고 할 수 있다.

<표 5> 상관관계 분석결과

구분	입주기간	기업규모	기술분야	조직문화	산업집적	네트워킹	혁신창출
입주기간	1						
기업규모	.171*	1					
기술분야	-.167*	-.068	1				
조직문화	-.025	.099	.129	1			
산업집적	-.136	.055	.121	.504***	1		
네트워킹	-.071	.029	.112	.450***	.664***	1	
혁신창출	.034	.107	.070	.456***	.798***	.665***	1

4.4. 가설 검증

혁신클러스터 활성화 요인이 기업의 경영성과에 미치는 영향을 검증하기 위해 다중회귀분석을 실시하였다. 모든 분석은 입주기간, 기업규모, 기술분야, 조직문화의 변수를 통제한 상태에서 분석하였다.

혁신클러스터 활성화 요인이 경영성과에 미치는 영향을 분석한 결과에서 잔차의 상호독립 가정을 확인하기 위한 Durbin-Watson 통계량은 1.747로 독립성 가정에는 문제가 없는 것으로 확인되었다. 모형의 적합성을 나타내는 F값은 40.881로 0.1% 수준에서 통계적으로 유의한 결과를 나타냈다. 다중공선성을 판단하기 위한 기준인 공차 한계가 0.1 이하이거나 VIF가 10 이상인 변수는 없어 다중공선성의 문제는 없었다. 혁신클러스터 활성화 요인 중 산업집적 요인(B=0.470, $p<0.001$)과 혁신창출 요인(B=0.455, $p<0.1$)은 기업의 경영성과에 유의한 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다.

반면, 네트워킹 요인은 기업의 경영성과에 유의하지 않게

영향을 미치는 것으로 나타났다. 따라서 가설 1과 3은 채택되었고, 가설 2는 기각되었다.

<표 6> 혁신클러스터 활성화 요인과 경영성과 간 회귀분석 결과

구분	혁신클러스터 활성화 요인(B)	공선성 통계		
		공차	VIF	
상수	-1.636			
통제 변수	입주기간	.005	.883	1.133
	기업규모	-.001	.951	1.052
	기술분야	-.071	.950	1.052
	조직문화	.425***	.710	1.409
독립 변수	산업집적 요인	.470***	.297	3.367
	네트워킹 요인	.165	.494	2.206
	혁신창출 요인	.455**	.309	3.236
Radj2		.616		
Durbin-Watson		1.747		
F(p)		40.881***		

* $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$

상기의 가설 검증 결과를 세부적으로 해석하면 다음과 같다. 첫째, 산업집적 요인은 기업의 경영성과에 통계적으로 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 통상 대덕연구개발특구에 대한 직관은 네트워킹과 혁신창출 요인이 주요하게 작용할 것으로 인식하고 있으나, 실증분석에서 나타난 결과는 산업집적 요인의 중요성에 대해 다시금 살펴봐야 할 필요성을 보여 준다. 이는 치열한 경쟁상황에서 경영성과를 높이기 위해서는 자금과 시장 등 눈앞의 요인에 보다 집중할 수밖에 없는 중소기업의 상황을 고려하면서 정책이 추진되어야 한다는 것을 말해주고 있다. 또 대덕연구개발특구의 산업집적 요인이 통계적으로 가장 유의한 영향을 미치는 것은 판교테크노밸리를 대상으로 혁신클러스터 영향요인을 연구한 정선양 외(2016)의 연구와 유사한 결과를 보인다. 정선양 외(2016)의 연구에 따르면 판교테크노밸리에서는 정책 및 지원 시스템 등의 제도적 요소가 기업에 매우 주요하게 영향을 미칠 것이라는 직관적 판단과 다르게 정주 여건과 같은 물리적 요인이 판교테크노밸리 기업에 보다 큰 영향을 주는 것으로 나타났다. 판교테크노밸리 사례 뿐 아니라 대덕연구개발특구 사례 역시 직관적 예상과 실제 상에는 차이가 있을 수 있다는 시사점을 제공해 준다.

둘째, 기업의 성과에 네트워킹이 미치는 영향의 중요성에 대해 강조하는 기존 연구에도 불구하고, 본 연구의 결과는 네트워킹 요인이 기업의 경영성과에 미치는 영향을 확인할 수 없었다. 기업의 경영성과에 네트워킹 요인이 영향을 미치기 위해서는 일정 이상의 내부 자원이 필요하다(Laursen & Salter, 2006). 그러나 대덕연구개발특구에 입주한 대부분 기업이 중소기업(96.8%)이고 이 중 창업 초기기업이 46.5%를 차지(3)하

3) 2021년 연구개발특구 통계조사 보고서(연구개발특구진흥재단, 2021)에 따르면, 대덕연구개발특구 내 총 기업 수는 2,356개사로 나타났다. 통계조사 응답기준인 2,092개사 중 2,024개 기업이 중소기업이며, 이들 중 창업초기 46.5%, 고도성장기 30.9%, 성숙기 21.2%, 쇠퇴기 1.3% 등으로 조사되었다.

고 있어 네트워킹을 통해 이점을 누리기에는 아직 한계가 있어 보인다. 또한 다수의 지원기관에서 운영하는 산학연 교류협력 모임들이 다소 형식적인 네트워킹에 머물러 비즈니스가 연계된 상호 전략적 네트워킹으로의 진화가 어려운 상황이다.⁴⁾ 따라서 네트워킹 요인은 단기적 관점이 아닌 중장기적인 관점에서의 접근하는 것과 내부 자원 및 역량이 부족한 중소기업의 상황을 고려한 맞춤형 네트워킹 진흥정책에 대한 필요성이 제기된다.

셋째, 혁신창출과 관련된 요소가 기업의 재무적 성과에 유의하지 않거나, 보다 장기적 성과와 관계 관련이 있다고 주장하는 연구도 존재한다(이중덕, 2015). 그러나 본 연구의 실증 분석에서는 혁신창출 요인이 기업의 경영성과에 유의하게 영향을 미치는 것으로 나타났고, 본 결과는 국내외 다수의 실증 분석 연구 결과와 맥락을 같이하고 있다(Shou et al., 2014; 양동우·김다진, 2010; 신성욱, 2019).

기존의 혁신클러스터 활성화 요인에 관한 연구에서는 네트워킹 요인의 중요성을 강조하고 있으나 본 연구에서는 네트워킹 요인은 기업의 경영성과에 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 산업입지 요인과 혁신창출 요인은 기업의 경영성과에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다.

산업입지 요인은 산업집적지의 기본적인 요인이라 중요하게 다루어지지 않을 수 있겠지만, 그 중요성은 간과하지 말아야 한다. 특히, 혁신클러스터는 지역, 주요 산업, 구성원의 특성 등에 따라 성격이 달리 나타날 수 있기 때문에 혁신클러스터 활성화를 위해서는 균형적 시각에서 혁신클러스터를 다루는 것이 필요하다.

V. 결론

본 연구는 혁신클러스터 활성화 요인이 대덕연구개발구에 입주한 중소기업의 경영성과에 미치는 영향을 분석하는 것을 목적으로 진행하였다. 이를 위해 혁신클러스터가 가지는 본질적인 개념을 바탕으로 혁신클러스터 활성화 요인 도출 후 175개 기업의 설문조사 결과를 활용하여 가설을 검증하였다.

혁신클러스터 활성화 요인 중 산업집적 요인과 혁신창출 요인은 기업의 경영성과에 긍정적으로 영향을 미치는 것으로 나타났다. 그러나 네트워킹 요인은 기업의 경영성과에 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 분석되었다. 이는 산업집적 요인을 통한 무의식적 교류·협력의 이점이 기업의 경영성과에 영향을 미치고 있는 상황에서 산학연 간의 의식적이고 형식적인 교류 활동은 기업의 경영성과에 유의한 영향을 미치기가 어렵다는 것으로 해석된다. 또한 내부 자원이 충분하지 않은 소규모 기업들이 대부분인 대덕연구개발특구 기업의 특성상 비즈니스가 연계된 전략적 네트워킹으로의 진화 역시 현실적

으로 어렵기 때문에 중소기업의 상황을 고려한 맞춤형 정책이 필요해 보인다.

본 연구의 학문적 의의는 다음과 같다. 앞서 선행연구에서 검토한 연구들은 기존의 연구에 대한 문헌분석이나 특정 지역의 사례분석을 통해 활성화 요인을 도출하는 등의 연구가 대부분이었다. 그러나 본 연구는 혁신클러스터 활성화 요인이 기업의 경영성과에 미치는 영향을 실증분석을 통해 다루었다는 점에서 기존의 연구와 학문적 차별성을 가진다. 또한, 혁신클러스터에서 네트워킹 요인이 주요하게 작용할 것이라는 직관적 판단과 달리 실제 기업 경영성과에는 유의미한 영향을 미치지 않았다. 네트워킹 요인을 제대로 분석하기 위해서는 네트워킹 요인 자체에만 집중하기보다 지역에 뿌리내려진 사회적·문화적 구조, 특화산업의 특성, 구성원의 니즈 등 다각적 관점에서 확장된 연구의 필요성을 제기했다는 측면에서 학문적 의의 역시 존재한다.

다음으로 본 연구의 실무적 시사점은 다음과 같다. 첫째, 출연연과 중소기업의 활발한 교류·협력을 위하여 유인과 제재요인을 적절히 활용할 필요가 있다. 대덕연구개발특구의 기업들은 출연연과의 협력을 희망하나 현실적인 거리감으로 인해 실제 기술협력 등의 교류·협력은 활발하지는 않다.⁵⁾ 출연연에 중소기업과의 원활한 교류·협력을 독려하기 위해 중소기업과의 기술협력을 수행한 연구원에 대한 인센티브나 기관의 경영 목표 수립 시 중소기업과의 교류·협력을 성과 목표로 부여하는 등의 출연연 차원에서 자체적으로 동기를 부여할 방안 마련이 필요해 보인다.

둘째, 혁신클러스터의 우수 자원 중 하나인 대학을 기반으로 지역산업과 문화, 제도 등의 특성이 반영된 산학협력 모델을 구축할 필요가 있다. 대덕연구개발특구에서 기술협력은 주로 산연협력에 초점이 맞추어져 있으나 대학의 연구기반과 지역산업의 니즈와의 결합은 혁신클러스터 정책에서 주요한 고려사항 중 하나이다(Paytas et al., 2004). 실리콘밸리의 발전 과정을 살펴보면 기업가적 대학으로 대표되는 스탠퍼드 대학과 정부의 R&D 지원이 효과적으로 결합되어 인재와 기술이 모여드는 혁신의 허브로 발달할 수 있었다(Etzkowitz, 2012). 혁신클러스터의 구성요소로 대학의 역할을 강조하는 트리플 헬릭스 혁신체계(대학-산업-정부)에 대한 심도 있는 검토와 대학을 중심으로 한 산·학 협력 프로그램을 위해 다양한 정책과 제들이 모색되어야 할 것이다(Herliana, 2015).

셋째, 대덕연구개발특구의 기업 대부분이 초기기업으로 네트워킹을 통해 이점을 누리기에는 아직 한계가 존재한다. 그러나 혁신클러스터에서 네트워킹 요인은 산학연 교류·협력을 통한 혁신생태계 활성화 측면에서 상당히 중요한 요소이다. 따라서 네트워킹 요인에 관해서는 중·장기적으로 접근할 필요가 있다. 정책공급자들은 중·장기적 관점에서 형식적인 네트워킹이 아닌 비즈니스가 연계된 상호 전략적 네트워킹으로

4) 박우경(2021)은 연구원, 기업 등 다양한 주체들과 소통·공유하는 문화 조성이 필요하고, 주체 간 협의체는 형식적으로 운영되었다고 지적하고 있다.

5) 연구소 또는 연구개발 부서가 있는 기업 759개사를 대상으로 설문결과 45%가 출연연 연구원 간 협력·소통이 원활하지 않다고 답변했다(한국산업기술진흥협회, 2013).

기업의 성장을 이끄는 프로그램을 시행하여야 한다. 또한, 산학연 소통을 용이하게 유도하고 독려하는 혁신클러스터 내 교류·협력 촉진자(facilitator)의 육성에도 힘써야 할 것이다.

본 연구에서는 다음의 한계점을 가진다. 첫째, 본 연구는 대덕연구개발특구의 중소기업을 대상으로 진행되었다. 비록 대덕연구개발특구가 우리나라의 대표 혁신클러스터이나 본 연구의 일반화를 위해서는 다양한 사례에 관한 추가 연구가 필요하다. 또한, 혁신클러스터의 성장단계 및 유형을 고려한 분석, 혁신클러스터로 육성하고자 하였으나 실패 또는 쇠퇴하고 있는 지역 등에 대한 추가연구를 통해 논의의 범위를 확장하는 것도 연구결과의 일반화를 위해 뒷받침되어야 할 부분이다.

둘째, 기업 설문 시 독립변수인 혁신클러스터 활성화 요인과 종속변수인 경영성과 간에 시차를 반영하여 인과관계를 명확히 설명하기에는 한계가 있어, 이에 대한 추가적 논의가 필요하다.

셋째, 데이터 확보의 문제 등으로 인해 만족도 수준을 정량화하여 독립 및 종속변수로 측정하였다. 혁신클러스터 활성화 요인의 영향을 보다 객관화하기 위한 변수에 대한 발굴이 필요하다. 향후 혁신클러스터 활성화 관련 보다 심도 있는 연구를 위해 상기 언급한 한계점에 대한 보완연구가 필요하다.

또한 본 연구에서는 혁신클러스터 활성화 요인을 산업집적 요인, 네트워킹 요인, 혁신창출 요인으로 변수화하여 분석하였으나, 혁신클러스터 활성화 요인의 영향력을 입체적으로 분석하기 위해서는 혁신클러스터 활성화 요인에 대한 매개 및 조절요인 도출과 분석에 관한 추가연구의 필요성이 제기된다.

REFERENCE

김경희(2005). 지역혁신클러스터를 위한 지역혁신역량과 지역산업 성과간의 실증 및 비교 분석. *무역학회지*, 30(6), 27-45.

김선배·정준호·이진면(2005). *산업클러스터의 효율성 진단모형 연구*. 서울: 산업연구원.

김성홍(2007). *개방형 기술혁신을 위한 산업별 혁신 네트워크 구축 전략 수립*. 서울: 과학기술정책연구원.

김준현(2010). 국내 산업클러스터 조성사업에 대한 분석: 집적경제에 대한 실증연구 중심으로. *지방행정연구*, 24(2), 157-179.

김호정·허전(2010). *한글 SPSSWIN 18.0 통계분석 및 해설*. 서울: 삼영사.

관계부처합동(2023). *첨단산업 글로벌 클러스터 육성방안: 바이오 클러스터를 중심으로*. 세종: 관계부처합동.

권오혁(2017). 산업클러스터의 개념과 범위. *대한지리학회*, 52(1), 55-71.

권정주·김윤수·황희연(2009). 혁신도시 조성의 산업클러스터 구축효과 분석: 충북 혁신도시 조성사례를 중심으로. *국토지리학회지*, 43(4), 557-569.

남기범(2004). 클러스터 정책실패의 교훈. *한국경제지리학회*, 7(3), 407-432.

노근호·김윤수(2004). 충북의 지역혁신체제 구축을 위한 혁신클러스터 육성전략. *기술혁신학회지*, 7(1), 130-158.

박상철·문문철(2010). 혁신클러스터 네트워크 구축에 관한 연구: 산업단지 내 미니클러스터 활동의 성과와 문제점 및 활성화 방법론. *한국행정학회 동계학술발표 논문집*, 2010(0), 1-18.

박우경(2021). *대덕특구 재창조에 거는 기대*. 대전일보, <http://www.daejonilbo.com/news/articleView.html?idxno=1484442>.

박정선·박상혁·홍성신(2020). 판교테크노밸리의 지속가능한 혁신클러스터 영향요인에 관한 통합연구. *벤처창업연구*, 15(1), 71-94.

박후근·배관표(2021). 혁신클러스터 활성화 요인에 대한 정책공급자와 수요자의 인식차이 분석: 대덕연구개발특구 사례에 대한 AHP 조사를 중심으로. *벤처창업연구*, 16(3), 105-119.

복득규(2003). 해외 성공 클러스터의 네트워크 구조: 실리콘 밸리와 토요타 시티의 사례분석 중심으로. *지역사회연구*, 11(1), 63-83.

복득규·박용규(2007). 클러스터 네트워크 구조와 개별기업의 R&D 투자: 지식교류 및 경쟁강도가 R&D 투자에 미치는 영향 중심으로. *산업클러스터*, 1(1), 16-28.

배종태·정진우(1997). 국내 중소기업의 기술협력활동과 성과 간의 관계에 관한 연구. *중소기업연구*, 19(2), 273-296.

신성욱(2019). 기술혁신 역량이 경영성과에 미치는 영향: 기술사업화 역량의 조절효과 중심으로. *대한경영정보학회*, 38(1), 225-239.

양동우·김다진(2010). 기업의 R&D 협력이 기업성과에 미치는 영향: 콘텐츠 산업 중심으로. *한국콘텐츠학회논문지*, 306-317.

연구개발특구진흥재단(2022). *2021년 연구개발특구 통계조사 보고서*. 대전: 연구개발특구진흥재단.

이상윤(2011). 한국 조선산업 연구: 산업클러스터 특화분석 중심으로. *기술혁신학회지*, 14(3), 599-621.

이원일·임덕순·이연화·정의정(2010). 기술혁신 클러스터 구축의 전략 방향 설정에 관한 연구: 판교테크노밸리 시나리오 플래닝을 중심으로. *기술혁신학회지*, 14(2), 301-319.

이종덕(2015). *중소기업의 핵심역량과 경쟁전략이 경영성과에 미치는 영향* 박사학위논문, 건국대학교.

이종열·채원호·이창원·순호중(2005). 한국의 혁신클러스터의 발전방안: 산업단지 클러스터 성공요인의 우선순위 분석을 중심으로. *정책분석평가학회보*, 15(2), 165-189.

이종호·이철우(2003). 혁신클러스터 발전의 사회·제도적 조건. *기술혁신연구*, 11(2), 195-217.

이철우(2007). 참여정부 지역혁신 및 클러스터 정책 추진의 평가와 과제. *한국경제지리학회*, 10(4), 377-393.

임종빈(2013). *혁신클러스터가 기업의 경영활동에 미치는 영향에 관한 연구: 경기도 혁신클러스터를 중심으로* 박사학위 논문, 건국대학교.

임종빈·조형래·정선양(2012). 혁신클러스터 구축을 위한 정책방향 설정에 관한 연구. *기술혁신학회지*, 15(3), 675-699.

장지상·임덕순·김왕동·복득규·박재곤(2007). *혁신클러스터*. 서울: 국가균형발전위원회.

전안·오선희(2016). 최고경영진의 혁신의지와 기술혁신 역량 간 관계: 연구개발 집약도의 매개효과 및 혁신 지향적 조직문화의 조절효과를 중심으로. *대한경영학회지*, 29(2), 213-235.

정도범·고윤마·김경남(2012). 중소기업의 산학연 연구개발(R&D) 협력과 기업 성과 분석. *기술혁신연구*, 20(1), 115-140.

정인호(2009). *혁신클러스터 네트워크 성과의 결정요인에 관한 연구* 박사학위 논문, 영남대학교.

정선양·황두화·임종빈(2016). 혁신클러스터의 성과 영향요인에 관한 실증연구: 판교테크노밸리 사례를 중심으로. *기술혁신학회지*, 19(4), 848-872.

정지선·박동·이종선·박준식·박철우(2006). *산학클러스터의 HRD 기능 강화 연구*. 서울: 한국직업능력개발원.

조은설(2014). 혁신클러스터 육성정책의 다원적 정책모니터링: 산업

- 집적지 경쟁력 강화사업을 중심으로. *한국정책과학학회보*, 18(4), 55-84.
- 최일용-한장협(2014). 국가산업단지의 창조클러스터화를 위한 발전 방안 우선순위 도출: 구미국가산업단지를 대상으로. *기술혁신학회지*, 17(1), 195-218.
- 최종인(2008). 혁신클러스터 성공요인: 대덕특구를 중심으로. *혁신 클러스터 연구*, 1(1), 67-90.
- 한응용-남지현-신경진(2010). *산업단지혁신클러스터사업 심층평가보고서*. 서울: 한국과학기술기획평가원.
- 한국산업기술진흥협회(2013). *기업출연연간 협력 확대를 위한 설문조사*. 서울: 한국산업기술진흥협회
- 현대경제연구원(2004). *지역별 혁신 능력 추이와 클러스터 전략*. 서울: 지식경제부.
- 홍형득(2003). *산학협력 활성화를 위한 산학연계 전략수립에 관한 연구*. 산업대학의 역할모형을 중심으로. *한국지역개발학회보*, 15(1), 1-24.
- 홍형득(2006). *산업단지 혁신클러스터 사업의 정책적 연계 및 확대 방안*. 파란 산업자원부.
- Asheim, B., Cooke, P., & Martin, R.(2006). The rise of the cluster concept in regional analysis and policy. *Clusters and Regional Development: Critical Reflections and Explorations*, 1-29.
- Bae, J. T., & Jung, J. W.(1997), Relationship Between Technological Cooperation Activities and Performance of Small and Medium size Companies in Korea. *Journal of the Society of Small and Medium Business*, 19(2), 273-296.
- Boekholt, P., & Thuriaux, B.(1999). *Public Policies to Facilitate Clusters: Background, Rationale and Policy Practices in International Perspective*, in *Boosting Innovation: The Cluster Approach*. Paris: OECD.
- Bok, D. K.(2003). Network Structure of Successful Industrial Cluster: Case of Silicon Valley and Toyota City. *Journal of Regional Studies*, 11(1), 63-83.
- Bok, D. K., & Park, Y. K.(2007). The Effects of Network Structure on the Individual Firm's R&D Expenditure: Empirical Evidence on Korean Data. *Journal of the Korean Academic Society of Industrial Cluster*, 1(1), 16-28.
- Brown, J. S.(2000). *The Social Life of Information*. Boston: Harvard Business School Press.
- Cameron, K. S., & Quinn, R. E.(2005). *Diagnosing and Changing Organizational Culture: Based on the Competing Values Framework*. Third ed., San Francisco: Jossey-Bass.
- Capello, R.(1999). Spatial transfer of knowledge in high technology milieu: learning versus collective learning processes. *Regional Studies*, 33(4), 353-366.
- Cho, E. S.(2014). A Study on the Multidimensional Policy Monitoring of Innovative Cluster Policy in Korea: Focusing on the Korea Industrial Cluster Program. *Korean policy sciences review*, 18(4), 55-84.
- Choi, I. Y., & Han, J. H.(2014). A Study of the Criticality and The Priority for Developing Creative Cluster of The National Industrial Complex: For the Gumi National Industrial Complex. *Journal of Korea Technology Innovation Society*, 17(1), 195-218.
- Choi, J. I.(2008). Critical Success Factors of Innovation Cluster: Focus on the Daedeok Innopolis. *Journal of Innovation Cluster*, 1(1), 67-90.
- Chung, D. B., Ko, Y. M., & Kim, K. N.(2012). An Analysis of Industry-University-Institute R&D Collaboration and Firm Performance on SMEs. *Journal of Technology Innovation*, 20(1), 115-140.
- Chung, S. Y., Hwang, D. H., & Yim, J. B.(2016). A study on the impact factors for innovation cluster: A case of the Pangyo Techno Valley. *Journal of Korea Technology Innovation Society*, 19(4), 848-872.
- Cohen, W. M., & Levinthal, D. A.(1990). Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation. *Administrative Science Quarterly*, 35(1), 128-152.
- Cooke, P.(2001). Regional Innovation System, Cluster, and the Knowledge Economy. *Industrial and Corporate Change*, 10(4), 945-974.
- Cooke, P.(2008). Regional Innovation System, Clean Technology and Jacobian Cluster Platform Policies. *Regional Science Policy and Practice*, 1(1), 23-45.
- Cooke, P., Uranga, M. G., & Etxebarria, G.(1997). Regional Innovation System: International and Organizational Dimension. *Research Policy*, 26(4-5), 23-45.
- Etzkowitz, H.(2012). Triple helix clusters: boundary permeability at university-industry-government interfaces as a regional innovation strategy. *Environment and Planning C: Government and Policy*, 30(5), 766-779.
- Han, W. Y., Nam, J. H., & Shin, K. J.(2010). *In-depth Evaluation Report on Innovation Cluster Projects in Industrial Complex*. Eumseong: KISTEP.
- Herliana, S.(2015). Regional innovation cluster for small and medium enterprise: A triple helix concept. *Social and Behavioral Sciences*, 169, 151-160.
- Heunks, F. J.(1998). Innovation, Creativity and Success. *Small Business Economic*, 10(3), 263-272.
- Hyundai Research Institute.(2004). *Trends in Innovation Capacity by Region and Cluster Strategies*. Seoul: Ministry of Knowledge Economy.
- Hong, H. D.(2003). University-Industry Link Strategy for Promoting the Cooperation: With the Role Model of Polytechnic University. *Journal of The Korean Regional Development Association*, 15(1), 1-24.
- Hong, H. D.(2006). *Policy Linkage and Expansion of Innovation Cluster Projects in Industrial Complex*. Gwacheon: Ministry of Commerce, Industry and Energy.
- Im, J. B.(2013). *The study on the effect of innovation cluster on firm's business activities: focusing on the innovation cluster in Gyeonggi-Province*. Doctoral Dissertation, Konkuk University.
- Im, J. B., Cho, H. R., & Chung, S. Y.(2012). The study on the policy for the formation of the innovation cluster: Focus on Pangyo Techno valley in Gyeonggi Province. *Journal of Korea Technology Innovation Society*, 15(3), 675-699.
- Inter ministerial council.(2023). *Development of a global cluster for advanced industries: Focusing on*

- Bio-Cluster*. Sejong: Inter ministerial council.
- Jang, J. S., Yim, D. S., Kim, Y. D., Bok, D. K., & Park, J. K.(2007). *Innovation Cluster*. Seoul: National Balanced Development Committee.
- Jeong, I. H.(2009). *Determinants of network outcome and performances in innovation clusters*. Doctoral Dissertation, Yeungnam University.
- Jeong, J. S., Park, D., Lee, D. S., Park, J. S., & Park, C. W.(2006). *Activating Measures of HRD toward the Industry-Academia Clusters*. Seoul: Foundation of Korea Vocational Education and Training Institute.
- Jun, I., & Oh, S. H.(2016). The Relationship of Top Management Team's Willingness to Innovate and Technological Innovation Capability: Focusing on the Mediating role of R&D Intensity and the Moderating Role of Innovative Organizational Culture. *Korean Journal of Business Administration*, 29(2), 213-235.
- Kim, H. J., & Huh, J.(2010). *Statistical Analysis and Explanation of Korean SPSSWIN 18.0*. Seoul: Samyoungsa.
- Kim, J. H.(2010). Empirical analysis on the economies of agglomeration for the local industrial cluster projects in Korea. *The Korea Local Administration Review*, 24(2), 157-179.
- Kim, K. S.(2005). Comparative and Empirical Analysis between Regional Innovation Capabilities and Regional Industrial Performances for Regional Innovation Cluster. *Journal of Korea Trade*, 30(6), 27-45.
- Kim, S. B., Jung, J. H., & Lee, J. M.(2005). *Linkage Structures and Spatial Patterns of Industrial Clusters in Korea*. Seoul: Korea Institute for Industrial Economics & Trade.
- Kim, S. H.(2007). *Building the Innovation Network Strategy for the Open Technology Innovation by Major Industry*. Seoul: Science and Technology Policy Institute.
- Kwon, J. J., Kim, Y. S., & Hwang, H. Y.(2009). Analysis of Industrial Clustering Effect on Building Innovation City: A Case of Developing the Chungbuk Innovation City. *Journal of the National Geographic Society*, 43(4), 557-569.
- Korea Industrial Technology Association(2013). *A Survey to Expand Cooperation between Enterprises and Government Funded Research Institute*. Seoul: Korea Industrial Technology Association.
- Korea Innovation Foundation(2022). *Report on Statistical Survey of Innopolis*. Daejeon: Korea Innovation Foundation.
- Kwon, O. H.(2017). Concept and Range of Industrial Cluster. *Journal of the Korean Geographical Society*, 52(1), 55-71.
- Laursen, K., & Salter, A.(2006). Open for innovation: the role of openness in explaining innovation performance among UK manufacturing firms. *Strategic Management Journal*, 27(2), 131-150.
- Lee, C. W.(2007). The Evaluation of Regional Innovation and Innovative Cluster Policies in Korea. *Journal of the Economic Geographical Society of Korea*, 10(4), 377-393.
- Lee, E. H., & Oh, D. S.(2016). Endogenous Development Strategy of Technopolis in Korea: Case of Daedeok INNOPOLIS. *World Technopolis Report*, 5, 2-18.
- Lee, J. D.(2014). *The Effects of SMEs' Core Competence and Competitive Strategy on their Business Performance*. Doctoral Dissertation, Konkuk University.
- Lee, J. H., & Lee, C. W.(2003). Social and Institutional Conditions for the Development of the Innovation Cluster. *Asian Journal of Technology Innovation*, 11(2), 195-217.
- Lee, J. Y., Chai, W. H., Lee, C. W., & Son, H. J.(2005). Strategies for Developing Innovation Cluster in Korea: Focusing on Industrial Cluster. *Korean Journal of Policy Analysis and Evaluation*, 15(2), 165-189.
- Lee, S. Y.(2011). The Study of Industrial Clusters in the Busan, Ulsan, Kounghnam as Southeast Area of Korea Analysed by the Location Quotient(LQ) Analysis Method. *Journal of Korea Technology Innovation Society*, 14(3), 599-621.
- Lee, W. I., Yim, D. S., Lee, Y. H., & Jung, E. J.(2010). The Study on the Strategy for the Formation of the Innovation Clusters: Focused on the Scenario Planning of the 'Panky Techno Valley'. *Journal of Korea Technology Innovation Society*, 14(2), 301-319.
- Lin, H., Zeng, S., Liu, H., & Li, C.(2016). How do Intermediaries Drive Corporate Innovation? A Moderated Mediating Examination. *Journal of Business Research*, 69(11), 4831-4836.
- Liu, H., Ke, W., Wei, K. K., & Hua, Z.(2013). The Impact of IT Capabilities on Firm Performance: The Mediating Roles of Absorptive Capacity and Supply Chain Agility. *Decision Support Systems*, 54(3), 1452-1462.
- Lundvall, B. A.(1992). *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. London: Printer Publishers.
- Marshall, A.(1920). *Principles of Economics(8th edn.)*. London: Macmillan.
- Martin, R., & Sunley, P.(2003). Deconstructing clusters; chaotic concept or policy panacea?. *Journal of Economic Geography*, 3(1), 5-35.
- McCann, P.(2001). *Urban and Regional Economics*. London: Oxford University Press.
- Moulaert, F., & Sekia, F.(2003). Territorial innovation models: a critical survey. *Regional Studies*, 37(3), 289-302.
- Nam, G. B.(2004). The Paradox of Cluster Policy: Lessons from the Worst Practices. *Journal of the Economic Geographical Society of Korea*, 7(3), 407-432.
- Newlands, D.(2003). Competition and cooperation industrial clusters: the implications for public policy. *European Planning Studies*, 11(5), 521-532.
- OECD.(1992). *Technology and Economy: the Key Relationships*. Paris: OECD.
- OECD.(1997). *National Innovation System*. Paris: OECD.
- OECD.(1999). *Boosting Innovation: The Cluster Approach*. Paris: OECD.
- Onias, P., & Malecki, E. J.(1999). *Spatial Innovation System*. Aldershot: Ashgate.

- Paniccia, I.(2002). *Industrial Districts: Evolution and Competitiveness in Italian Firms*. Cheltenham: Edward Elgar.
- Park, H. G., & Bae, K. P.(2021). Analysis on the Difference in Perception Between Policy Providers and Users on the Factors that Activate the Innovation Cluster: Focusing on the Case of Daedeok Innopolis using AHP. *Asia-Pacific Journal of Business Venturing and Entrepreneurship*, 16(3), 105-119.
- Park, J. S., Park, S. H., & Hong, S. S.(2020). Integrated Study on the Factors Influencing Sustainable Innovation Cluster of Pangyo Techno Valley. *Asia-Pacific Journal of Business Venturing and Entrepreneurship*, 15(1), 71-94.
- Park, S. C., & Moon, M, C.(2010). A study on the establishment of an innovation cluster network: the performance and problems of mini-cluster activities in the industrial complex and the activation methodology. *The korean association for public administration winter conference*, 2010(0), 1-18.
- Park, W. K.(2021). *Expectations for the re-creation of the Daedeok Innopolis*. Daejeon Ilbo, <http://www.daejeonilbo.com/news/articleView.html?idxno=1484442>.
- Paytas, J., Gradeck, R., & Andrews, L.(2004). *Universities and the Development of Industry Clusters*. Pittsburgh: Carnegie Mellon Heniz Business School.
- Porter, M.(1990). *The Competitive Advantage of Nations*. New York: The Free Press.
- Porter, M.(1998). Cluster and the New Economics of Competition. *Harvard Business Review*, November-December, 77-90.
- Roh, K. H., & Kim, Y. S.(2004). Industrial Policies for Building the Regional Innovation System of Chungbuk. *Journal of Korea Technology Innovation Society*, 7(1), 130-158.
- Schmitz, H.(1999). Collective efficiency and increasing returns. *Cambridge Journal of Economics*, 23, 435-483.
- Shin, S. W.(2019). The impact of technological innovation capacity on business performance: Focusing on the moderating effect of technical commercialization capacity. *Management & Information Systems Review*, 38(1), 225-239.
- Shou, Z., Chen, J., Zhu, W., & Yang, L.(2014). Firm Capability and Performance in China: The Moderating Role of Guanxi and Institutional Forces in Domestic and Foreign Contexts. *Journal of Business Research*, 67(2), 77-82.
- Spencer, G. M., Vinodrai, T., Gertler, M. S., & Wolfe, D. A.(2010). Do Clusters Make a Difference? Defining and Assessing their Economic Performance. *Regional Studies*, 44(6), 697-715.
- Storper, M., & Scott, A. J.(1988). *The geographical foundations and social regulation of flexible production complexes*. In WOLCH J. and DEAR M. (Eds), London: The Power of Geography, Allen & Unwin.
- Yam, R. C. M., Guan, J. C., Pun, K. F., & Tang, E. P. Y. (2004). An Audit of technological innovation capabilities in chinese firms: some empirical findings in Beijing, china. *Research Policy*, 31(3), 543-567.
- Yang, D. W., & Kim, D. J.(2010). Causal Relationship between Firms' R&D Collaboration and Performance in Contents Industry. *International Journal of Contents*, 306-317.

Impact of Innovation Cluster Activating Factors on Business Performance: Focusing on the SMEs Case of Daedeok Innopolis*

Park, Hwogeun**

Bae, Kwanpyo***

Abstract

The policy of promoting innovation clusters aims to enhance the competitiveness of industries by strengthening the linkages between industry sectors and research sectors in specific regions. In Korea, after the concept of innovation clusters was introduced by the OECD in 1997, Korean government actively pursued policies based on this concept in the fields of industry, region, and science and technology.

Previous policies and research on the activation of innovation clusters have tended to focus on the exchange and collaboration among members. However, this study focused on enhancing the competitiveness of industries and regions, in other words, strengthening the competitiveness of companies, which is the fundamental reason for fostering innovative clusters. Accordingly, this study aimed to analyze the impact of factors activating innovation clusters on the business performance of SMEs located in the Daedeok Innopolis. To achieve this, based on the essential concept of innovation clusters such as industrial agglomeration factors, networking factors, innovation generation factors, the study derived factors for activating innovation clusters and verified hypotheses using the survey results of 175 companies.

Among the factors activating innovation clusters, industrial agglomeration and innovation generation were found to have a positive impact on the business performance of companies. However, networking factors were analyzed to have no significant influence on the business performance of companies.

This study differentiates itself by addressing the factors for activating innovation clusters through empirical analysis, unlike previous case-based studies. Furthermore, considering the difference between intuitive judgments on networking factors in innovation clusters and their actual impact on business performance, the study raised the practical significance of conducting a comprehensive examination from various perspectives, such as the socially and culturally embedded structures in the region, the characteristics of specialized industries, and the needs of cluster members, to develop more effective policies for innovation clusters.

KeyWords: Innovation Cluster, Activation Factor, Daedeok Innopolis, Business Performance

* This paper has been prepared by revising and supplementing certain portions of the content from the first author's doctoral dissertation.

** First Author, Global Tech Biz and Cooperation Team Director, Korea Innovation Foundation, hgpark01@innopolis.or.kr

*** Corresponding Author, Assistant Professor, Chungnam National University, kwanpyo@cnu.ac.kr